
OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS

ANTI-*Neospora caninum* EM VACAS LACTANTES

DO MUNICÍPIO DE ARAGUAÍNA,

ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

Nekita Évely Ximenes Martins, ¹ *Carla Roberta Freschi*, ² *Francisco Baptista*, ¹ *Rosângela Zacarias Machado*, ² *Fagner Luiz da Costa Freitas* ¹ e *Katyane de Sousa Almeida* ¹

RESUMO

Este estudo teve como objetivo determinar a presença de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas lactantes pertencentes às propriedades rurais do município de Araguaína, Tocantins, Brasil. Para isso, amostras de sangue de 192 vacas foram selecionadas aleatoriamente e analisadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para detecção de anticorpos da classe IgG anti-*Neospora caninum*. Foram utilizados como antígeno taquizóitos do isolado Nc-1 do parasito, cultivados em células Vero, sendo o ponto de corte correspondente aos títulos superiores a 1:200. Realizou-se ainda a titulação das amostras positivas até a diluição 1:6.400. Das amostras analisadas, 48 (25%) mostraram-se positivas e, nas propriedades analisadas, a prevalência foi de 12,5% a 33,33%, o que revelou exposição dos animais ao parasito no município de Araguaína, sendo este o primeiro registro no estado do Tocantins.

DESCRITORES: Neosporose. Bovinos. Sorologia.

INTRODUÇÃO

Neospora caninum é um protozoário intracelular obrigatório pertencente ao filo Apicomplexa, família *Sarcocystidae* e agente etiológico da neosporose (Dubey, 1999). Este agente acomete várias espécies de mamíferos como hospedeiros naturais (bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos, cães, raposas e coites, cervídeos e camelos) e experimentais (suínos, leporinos, felinos, raposas, dingos e coiotes, camundongos, ratos e gerbils, guaxinins e primatas) (Dubey, 1999; Dubey & Lindsay, 2000; Gondim et al., 2001; Guimarães Junior & Romanelli, 2006).

1 Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, BR 153, km 112, s.n., Zona Rural, CEP: 77804-970, Araguaína-TO. Email: nekita@uft.edu.br

2 Departamento de Patologia Animal da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

Endereço para correspondência: E-mail: fagnerfreitas@mail.uft.edu.br

Recebido para publicação em: 8/12/2010. Revisto em: 9/6/2011. Aceito em: 11/7/2011.

O ciclo biológico de *N. caninum* foi descrito por McAllister et al. (1998) e envolve três estágios evolutivos: os bradizoítos, os taquizoítos e os esporozoítos. Os taquizoítos e os bradizoítos são estágios intracelulares encontrados no hospedeiro intermediário; os esporozoítos são formados pelo processo de esporulação dos oocistos eliminados nas fezes dos cães no ambiente. A ingestão dos oocistos maduros pelos hospedeiros intermediários desencadeia a formação de cistos teciduais.

Em ruminantes, os mecanismos de infecção por *N. caninum* são caracterizados pela transmissão vertical e horizontal, nesta última os bovinos podem se infectar pela ingestão de oocistos eliminados nas fezes de cães e coiotes (Gondim et al., 2004). A transmissão vertical parece ser a principal via de infecção nos rebanhos bovinos com abortamentos endêmicos (Anderson et al., 2000), o que permite a manutenção da doença nos rebanhos, pois a maioria das infecções congênitas resulta em bezerros clinicamente normais, porém persistentemente infectados (Sartor et al., 2005).

Ainda em relação ao meio de transmissão, em estudo experimental Cardoso et al. (2008) demonstraram que bezerros recém-nascidos alimentados com colostro ou leite inoculados com taquizoítos de *N. caninum* podem apresentar soropositividade, no entanto não há evidências de que este tipo de transmissão ocorra naturalmente.

A neosporose é reconhecida como uma enfermidade de grande impacto econômico por ser considerada uma das principais causas de distúrbios reprodutivos em bovinos (Sartor et al., 2005). Entre as perdas econômicas relacionadas à neosporose, estão o aborto e a baixa taxa de desfrute que representam uma perda econômica de 27,3% da receita total potencial no momento da venda de bezerros, com redução na rentabilidade de R\$66.372,39 para um sistema produtivo com 1.000 novilhas (Barros et al., 2010). Porém, são necessários mais estudos sobre as estimativas de prejuízos decorrentes da neosporose no país, uma vez que ainda são escassos. A maioria dos estudos citados no trabalho sugere possíveis perdas econômicas associadas à doença, como os distúrbios reprodutivos, entretanto não estima o valor da perda.

No Brasil, a doença é reconhecida e detectada por meio de vários estudos e levantamentos sorológicos. Ao avaliar os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, Ragozo et al. (2003) observaram prevalência de 23,6% em rebanhos leiteiros e de corte. Mello et al. (2006) encontraram prevalência de 30,4% para bovinos leiteiros e 29,6% para bovinos de corte no estado de Goiás. No Mato Grosso do Sul, Oshiro et al. (2007) observaram prevalência de 14,9% nos rebanhos bovinos de leite e corte. Frandoloso et al. (2008) observaram prevalência maior que 50% para bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul. No estado de Pernambuco, estudos em rebanhos leiteiros demonstraram uma prevalência 31,7% (Silva et al., 2008). Guedes et al. (2008) constataram prevalência de 92,1% nos rebanhos leiteiros de Minas Gerais. Teixeira et al. (2010) observaram a prevalência de 50,74% para rebanhos leiteiros

do Maranhão, reforçando a necessidade de incluir o parasito no diagnóstico de abortamentos e doenças neurológicas de bovinos (Locatelli-Dittrich et al., 2004).

Segundo Dubey (1999), as principais manifestações clínicas em bovinos são as perdas neonatais e o abortamento. O feto pode morrer no útero, ser reabsorvido, mumificado, autolisado; os bezerros infectados podem apresentar baixo peso ao nascer, além de sinais de alterações neurológicas.

O diagnóstico da neosporose bovina pode ser realizado por meio de métodos indiretos, que evidenciam a presença de anticorpos no soro dos animais infectados, como Soroaglutinação, Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), e de métodos diretos que revelam a presença do agente, como Imunohistoquímica e Reação em Cadeia de Polimerase (PCR). Dentre estes, os mais utilizados são ELISA e RIFI. A primeira técnica é mais sensível e prática que a segunda, pois detecta um número superior de animais soropositivos, entretanto outros testes são necessários para determinar a especificidade do ELISA (Sartor et al., 2003). A RIFI é considerada uma técnica mais específica, porém existem divergências entre os autores sobre o ponto de corte, sendo mais aceitos os títulos de 1:200 (Dubey & Lindsay, 1996).

Por se tratar de uma doença para a qual não existe tratamento específico, o controle é baseado na determinação da infecção do rebanho por meio de exame sorológico. Dessa forma, tenta-se diminuir gradativamente o número de animais soropositivos na propriedade, priorizando o descarte desses animais e evitando manter, no rebanho, bezerros filhos de vacas infectadas (Thurmond & Hietala, 1995).

Em razão da escassez de informações sobre a presença de anticorpos anti-*N.caninum* em rebanhos bovinos no estado do Tocantins e dos potenciais impactos econômicos na atividade pecuária do estado, objetivou-se, neste estudo, determinar a presença de anticorpos anti-*N. caninum* em vacas lactentes oriundas de propriedades rurais do município de Araguaína.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período compreendido entre os meses de agosto e novembro de 2008, sendo coletadas amostras de sangue de todas as fêmeas em fase de lactação, totalizando 192 amostras oriundas de dez pequenas propriedades de bovinos de leite pertencentes à microrregião de Araguaína, estado do Tocantins. As propriedades e amostras coletadas foram selecionadas aleatoriamente, sendo determinadas de acordo com seus registros na Agência de Defesa Agropecuária de Araguaína.

Em todas as propriedades visitadas, os animais eram mantidos em sistema extensivo, sendo todos vacinados contra febre aftosa, brucelose e raiva.

As amostras de sangue foram obtidas por meio de punção venosa (veia coccígea), sem anticoagulante, e enviadas ao Laboratório de Patologia Clínica da Universidade Federal do Tocantins, onde o soro foi obtido por centrifugação

a 350g por dez minutos, transferido em duplicata em microtubos devidamente identificados e armazenados em temperatura de -20°C até a análise laboratorial. Posteriormente, as amostras de soro foram enviadas para análise no Laboratório de Imunoparasitologia Animal da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, onde foi realizada a RIFI para detecção de anticorpos da classe IgG anti-*Neospora caninum*. Foram utilizados como antígeno taquizóitos do isolado Nc-1 de *N. caninum*, cultivados em células Vero, contidos em lâminas previamente sensibilizadas e próprias para RIFI (Cultek).

Em cada lâmina foram testados dez soros, acrescidos de um controle positivo e um negativo. As lâminas foram incubadas a 37°C por 30 minutos, em câmara úmida, seguindo-se a lavagem em PBS (pH 7,2) por cinco minutos, três vezes consecutivas e depois submetidas à secagem em temperatura ambiente. Em seguida, sobre as lâminas foram adicionados 10µl de conjugado (anti-IgG-bovino-SIGMA), diluído conforme orientação do fabricante. A lavagem das lâminas foi repetida conforme o processo anterior para, em seguida, serem preparadas com glicerina tamponada e lamínula para observação em aumento de 400x em microscópio invertido de fluorescência. A positividade da reação foi determinada pela observação da fluorescência periférica total nos taquizóitos, sendo o ponto de corte títulos de 1:200. As amostras positivas foram submetidas a diluições sequenciais até 1:6.400, determinando-se, assim, o título de anticorpos.

Utilizou-se a análise estatística descritiva com a distribuição absoluta e relativa das amostras sorologicamente positivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 192 amostras de soro de vacas lactantes analisadas pela RIFI, 144 (75%) mostraram-se negativas e 48 (25%) apresentaram anticorpos IgG anti-*N. caninum*. Uma análise comparativa dos dados obtidos em diferentes estudos soroepidemiológicos realizados em bovinos no Brasil é apresentada na Tabela 1. Contudo, uma comparação entre os diferentes estudos é difícil, uma vez que a população estudada, o tipo de amostragem, a sensibilidade do método de diagnóstico e os valores de pontos de corte adotados exercem influência nesses resultados.

Todas as propriedades avaliadas apresentaram animais positivos com prevalência entre 12,5% e 33,33% (Tabela 2), o que demonstra que o parasito está amplamente distribuído nas propriedades rurais do município de Araguaína.

Os títulos de anticorpos variaram entre 200 e 3.200, conforme está demonstrado na Tabela 3, evidenciando que nove dos animais positivos possuíam título igual ou superior a 1:800, o que, conforme Dubey (1999), é considerado infecção ativa.

A presença de títulos de anticorpos específicos para *N. caninum* em amostras de soro de vacas que abortaram não evidencia uma infecção ativa e nem se pode afirmar que foi responsável pelo aborto, apenas que o animal foi exposto

ao agente (Dubey, 1999). Todavia “[...] estudos sorológicos têm sugerido que títulos ≥ 200 (RIFI) são específicos para infecção por *N. caninum*” (Guimarães Júnior & Romanelli, 2006, p. 668 apud Dubey et al., 1996, p. 24). Já estudos de Ragozo et al. (2003) sugerem que o animal está na fase aguda da doença quando a detecção de títulos na RIFI é igual ou acima de 800. Além disso, títulos iguais ou acima de 800 também foram encontrados em fetos abortados, supondo tratar-se de primeira exposição destes animais ao parasito (Guedes et al., 2008).

Tabela 1. Levantamento soroepidemiológico de *Neospora caninum* em bovinos no Brasil

Estudo	Prevalência (%)	Técnica	Local
Aguiar et al. (2005)	10,4	RIFI	Monte Negro/RO
Camillo et al. (2010)	24,2	RIFI	Região Sudoeste do Paraná
Mello et al. (2006)	30,4	RIFI	Goiânia e Anápolis/GO
Minervino et al. (2008)	19,0	RIFI	Santarém/PA
Mineo et al. (2006)	17,0	ELISA	Triângulo Mineiro/MG
Moreira et al. (2010)	43,4	RIFI	Goiandira/GO
Munhoz et al. (2006)	25,7	ELISA	Resende/RJ
Munhoz et al. (2006)	20,0	ELISA	Rio Claro/RJ
Oshiro et al. (2007)	14,9	RIFI	Mato Grosso do Sul
Presente estudo	25,0	RIFI	Araguaína/TO
Santos et al. (2009)	46,3	RIFI	Lavras/MG
Sartor et al. (2003)	15,9	RIFI	Avaré/SP
Silva et al. (2008)	31,7	RIFI	Gravatá/PE
Teixeira et al. (2010)	19,18	RIFI	Itapecuru-Mirim/MA
Teixeira et al. (2010)	30,58	RIFI	Médio Mearim/MA
Teixeira et al. (2010)	50,24	RIFI	Presidente Dutra/MA

RIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ELISA: Ensaio imunoenzimático

Tabela 2. Prevalência de vacas lactantes, positivas e negativas, na pesquisa de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), no município de Araguaína, estado do Tocantins, 2010

Propriedades	Soropositivos (n)	%	Soronegativos (n)	%	Total de animais
01	05	22,73	17	77,27	22
02	16	28,07	41	71,93	57
03	01	20,00	04	80,00	05
04	02	22,22	07	77,78	09
05	01	20,00	04	80,00	05
06	01	16,67	05	83,40	06
07	12	25,53	35	74,47	47
08	03	33,33	06	66,67	09
09	05	31,25	11	68,75	16
10	02	12,50	14	87,50	16
Total	48	-	144	-	192

Tabela 3. Titulação de anticorpos anti-*Neospora caninum* pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) em vacas lactantes do município de Araguaína, estado do Tocantins, 2010

Título de Anticorpos	Nº amostras positivas	%
200	23	47,93
400	16	33,33
800	08	16,66
1600	-	-
3200	01	2,08
6400	-	-

A presença de anticorpos em um determinado hospedeiro não é uma prova satisfatória para diagnosticar aquele único agente como causador de uma doença em um rebanho. A constatação de anticorpos específicos é considerada uma prova necessária ao estudo epidemiológico das enfermidades (Sartor et al., 2003).

Embora existam semelhanças filogênicas ente *N. caninum*, *T. gondii*, *Sarcocystis cruzi* e outros agentes do Filo Apicomplexa, reações cruzadas entres estes agentes são difíceis de ocorrer, contudo é necessário o diagnóstico diferencial entre esses agentes (Dubey, 2003).

Os resultados encontrados no presente estudo possivelmente se devem às condições higiênico-sanitárias das propriedades avaliadas, onde foi possível observar a proximidade de cães com os rebanhos, o que facilita a propagação da neosporose entre os animais, além de áreas alagadiças e sem assistência veterinária. Silva et al. (2008) observaram associação significativa entre a infecção por *N. caninum* e todos os fatores relacionados ao manejo higiênico-sanitário, tais como rara assistência veterinária, ambiente alagadiço e presença de cães conforme foi observado no estudo. Cabe ressaltar que novos estudos sobre os fatores epidemiológicos relacionados à ocorrência da parasitose na região são ainda necessários.

CONCLUSÃO

Todas as propriedades apresentaram animais sorologicamente positivos para *N. caninum*, evidenciando a exposição de vacas lactantes ao parasito no município de Araguaína. Títulos elevados em algumas amostras analisadas sugerem infecção ativa, sendo este o primeiro registro de *N. caninum* no estado do Tocantins.

ABSTRACT

Occurrence of antibodies anti *Neospora caninum* in lactating cows from the municipality of Araguaína, Tocantins State, Brazil.

The aim of this study was to investigate the occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in lactating cows from farms in the municipality of Araguaína, Tocantins

State, Brazil. Blood samples from 192 randomly selected cows were collected and analyzed by Indirect Immunofluorescence (IIF) in order to detect IgG anti-*Neospora caninum* antibodies. Tachyzoites of the Nc-1 isolate of *N. caninum*, cultivated in Vero cells, were used as antigen and the cut-off point was titers above 1:200. Titration of positive samples until the dilution 1:6,400 was also performed. Forty-eight samples (25%) were serum positive; the prevalence in the farms was between 12.5% and 33.3% revealing the animal's exposition to the parasite in the municipality of Araguaína. This is the first record of this parasite in the State of Tocantins.

KEY WORDS: Neosporosis. Bovine. Serology.

REFERÊNCIAS

1. Aguiar DM, Cavalcante GT, Canõn-Franco WA, Rodrigues AAR, Chiebao DP, Labruna MB, Camargo LMA, Gennari SM. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e cães da Amazônia Ocidental Brasileira, Estado de Rondônia. Anais...In I Fórum Brasileiro de Estudos sobre *Neospora caninum*, São Paulo, 2005.
2. Anderson ML, Andrianarivo AG, Conrad PA. Neosporosis in cattle. *Anim Reprod Sci* 2: 417-431, 2000.
3. Barros JC, Neto LFF, Cunha IC, Andreotti R. Diagnóstico da perda econômica causada pela neosporose na reprodução de novilhas de corte. Anais... In: 48º Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, Campo Grande, 2010.
4. Camillo G, Cadore G, Cezar AS, Toscan G, Braunig P, Sangioni LA, Vogel FSF. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de leite do sudoeste do Paraná. *Arq Bras Med Vet Zootec* 62: 1511-1513, 2010.
5. Cardoso JMS, Funada MR, Soares RM, Gennari SM. Perfil sorológico dos anticorpos colostrais para *Neospora caninum* em bezerros livres de infecção. *Braz J Vet Res Anim Sci* 45: 379-384, 2008.
6. Dubey JP, Lindsay DS. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet Parasitol* 67: 1-59, 1996.
7. Dubey JP. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Vet Parasitol* 84: 349-367, 1999.
8. Dubey JP, Lindsay DS. Gerbils (*Meriones unguiculatus*) are highly susceptible to oral infection with *Neospora caninum* oocysts. *Parasitol Res* 86: 165-168, 2000.
9. Dubey JP. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J Parasitol* 41: 1-16, 2003.
10. Frandoloso R, Anzilio D, Spagnolo J, Kuse N, Fiori C, Scortegagna GT, Barcellos LJJ, Kreutz LC. Prevalência de leucose enzoótica bovina, diarreia viral bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina e neosporose bovina em 26 propriedades leiteiras da região Nordeste do Rio Grande do Sul. *CAB* 9: 1102-1106, 2008.
11. Guedes MHP, Guimarães AM, Rocha CMBM, Hirsch C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do Sul de Minas Gerais. *Rev Bras Parasitol Vet* 17: 189-194, 2008.
12. Gondim LFP, Pinheiro AM, Santos PO, Jesus EE, Ribeiro MB, Fernandes HS, Almeida MA, Freire SM, Meyer R, McAllister MM. Isolation of *Neospora caninum* from the brain of a naturally infected dog, and production of encysted bradyzoites in gerbils. *Vet Parasitol* 101: 1-7, 2001.
13. Gondim LFP, McAllister MM, Pitt WC, Zemlicka DE. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol* 34: 159-161, 2004.
14. Guimarães Júnior JS, Romanelli PR. Neosporose em animais domésticos. *Semina Ciênc Agrar* 27: 665-678, 2006.

15. Locatelli-Dittrich R, Soccol VT, Richartz RRTB, Gasino-Joineau ME, Vinne R, Pinckney RD. Isolamento de *Neospora caninum* de feto bovino de rebanho leiteiro no Paraná. *Rev Bras Parasitol Vet* 13: 103-109, 2004.
16. Mcallister MM, Dubey JP, Lindsay DS, Jolley WR, Wills RA, Mcguirre AM. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int J Parasitol* 28: 1473-1478, 1998.
17. Mello DPG, Silva AC, Ortega-Mora LM, Bastos AS, Boaventura CM. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* 15: 105-109, 2006.
18. Minervino AHH, Ragozo AMA, Monteiro RM, Ortolani EL, Gennari SM. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in cattle from Santarém, Pará, Brazil. *Res Vet Sci* 84: 254-256, 2008.
19. Mineo TWP, Alenius S, Naslund K, Montassier HJ, Bjorkman C. Distribution of antibodies against *Neospora caninum*, BVDV and BHV-1 among cows in brazilian dairy herds with reproductive disorders. *Braz J Vet Parasitol* 15: 188-192, 2006.
20. Moreira RQ, Cabral DD, Lima AMC, Oliveira PR. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Leptospira interrogans* em duas propriedades de vacas leiteiras com relatos de prejuízos reprodutivos no município de Goiandira, Goiás. *CAB* 12: 396-401, 2010.
21. Munhoz AD, Flausino W, Silva RT, Almeida CRR, Lopes CWG. Distribuição de Anticorpos contra *Neospora caninum* em vacas leiteiras nos municípios de Resende e Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro. *Rev Bras Parasitol Vet* 5: 101-104, 2006.
22. Oshiro LM, Matos MFC, Oliveira JM, Monteiro LARC, Andreotti R. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 16: 133-138, 2007.
23. Ragozo AMA, Paula VSO, Souza SLP, Bergamaschi DP, Genarri SM. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soro bovinos procedentes de seis estados brasileiros. *Rev Bras Parasitol Vet* 12: 33-37, 2003.
24. Santos RRD, Guimarães AM, Rocha CMBM, Hirsch C. Frequência de Anticorpos anti- *Neospora caninum* em bezerras e novilhas de rebanhos leiteiros na microrregião de Lavras, MG. *CAB* 10: 271-280, 2009.
25. Sartor IF, Hasegawa MY, Canavessi AMO, Pinckney RD. Ocorrência de Anticorpos de *Neospora caninum* em vacas leiteiras avaliadas pelos métodos de ELISA e RIFI, no Município de Avaré, São Paulo. *Semina Ciênc Agrar* 24: 3-10, 2003.
26. Sartor IF, Garcia Filho A, Vianna FC, Pituco EM, Dal Pai V, Sartor R. Ocorrência de anticorpo anti- *Neospora caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente, SP. *Arq Inst Biol* 72: 413-418, 2005.
27. Silva MIS, Almeida MAO, Mota RA, Junior JWP, Rabelo S. Fatores de Riscos Associados à Infecção por *Neospora caninum* em matrizes leiteiras bovinas em Pernambuco. *CAB* 9: 455-461, 2008.
28. Teixeira WC, Uzêda RS, Gondim LFP, Silva MIS, Pereira HM, Alves LC, Faustino MAG. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (Apicomplexa:Sarcocystidae) em bovinos leiteiros de propriedades rurais em três microrregiões no estado do Maranhão. *Pesq Vet Bras* 30: 729-734, 2010.
29. Thurmond M, Hietala S. Strategies to control *Neospora* infection in cattle. *Bovine Pract* 29: 60-63, 1995.